

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3941399 C1

⑳ Aktenzeichen: P 39 41 399.3-13  
㉑ Anmeldetag: 15. 12. 89  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 3. 1. 91

㉔ Int. Cl. 5:  
F01D 17/18

F 02 C 9/18  
// F02B 39/00

DE 3941399 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:  
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart, DE

㉖ Erfinder:  
Sumser, Siegfried, 7000 Stuttgart, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
US 47 76 168

㉘ Einrichtung für Turbinendurchsatz bzw. Turbinenleistungsregelung einer Kombinationsturbine für Halbaxial- und Radialbetrieb

Die Erfindung betrifft einen Steuerschieber für einen Abgasturbolader mit zwei in einem Turbinengehäuse angeordneten Strömungskanälen, die durch eine Zwischenwand getrennt sind, zur Steuerung des Querschnitts von mindestens einer Austrittsdüse von einem der beiden Strömungskanäle. Zur Steigerung des Wirkungsgrades der Turbine wird der Schieber so geführt, daß die Zeitdauer des ungünstigen Mischbetriebs bei der Abgaszuströmung auf die Turbinenflügel minimiert wird.

DE 3941399 C1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Steuerschieber für einen Abgasturbolader mit zwei in einem Turbinengehäuse angeordneten Strömungskanälen, die durch eine Zwischenwand getrennt sind, zur Steuerung des Querschnitts von mindestens einer Austrittsdüse von einem der beiden Strömungskanäle gemäß den weiteren im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Ein Steuerschieber der gattungsgemäßen Bauart ist aus der US-PS 47 76 168 zur Steuerung des Querschnitts der Austrittsdüse des radialen Strömungskanals einer zweiflutigen Turbine in einem Turbolader bekannt. Der Schieber ist zylindrisch und ist über eine Vielzahl von im Umfang des Schiebers kreisförmig angeordneter Zapfen, die aus dem Gehäuse auf der Abgasausgangsseite ragen, in Langlöchern bis zur Zwischenwand der beiden Fluten axial verschiebbar. Der Nachteil des Schiebers besteht darin, daß der Wirkungsgrad der Strömung im Mischbetrieb, d. h., wenn sowohl die Halbaxialdüse als auch die Radialdüse offen sind, ungünstig wird. Dies geschieht bei der Ausgestaltung des Steuerschiebers in oben genannter Patentschrift schon dann, wenn bei Teillast beschleunigt wird und somit ein größerer Abgasmassenstrom zu verarbeiten ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Schieber aus US-PS 47 76 168 derart weiter zu verbessern, daß bei einem hohen Abgasmassenstrom ein höherer Wirkungsgrad erzielt wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Durch den erfindungsgemäßen Schieber ist es möglich, jeden Strömungskanal für sich zu schließen. Dadurch wird erreicht, daß Überströmungen des Abgases von einem Kanal in den anderen unterbleiben und daß bei Beschleunigung und Vollast, d. h., bei großem Abgasmassenstrom, der Mischbetrieb beider Strömungskanäle ausbleibt, was somit insgesamt den Wirkungsgrad der Turbine steigert.

Der Steuerschieber liegt gemäß der Ausgestaltung nach Anspruch 2 als Hülse vor, die axial verschiebbar in der die Strömungskanäle voneinander trennenden Zwischenwand gelagert ist. Die Stirnflächen des Schiebers sind nach Anspruch 3 so konturiert, daß die Dichtfähigkeit des Schiebers an den Wandungen der Strömungskanäle erhöht wird. Nach Anspruch 4 ist in der Lauffläche des Schiebers eine mehrgängige trapezgewindeartige Führung eingebracht, wobei diese in eine gleichartige, entsprechende an der Zwischenwand befindliche Führung eingreift. Durch diese schraubenförmige Axialverstellung wird die Pressung des Schiebers an die Wandung des Gehäuses erhöht und somit die Abdichtung des jeweiligen Strömungskanals verbessert. In der Lauffläche des Schiebers ist zudem nach Anspruch 5 eine kullissenartige Gleitbahn eingelassen, die axial gerichtet ist und die die Aufnahme des Gleitschuhs eines von außen zu betätigenden drehbaren Hebels nach Anspruch 6 gestattet.

In der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein zweiflutiges Turbinengehäuse mit Turbinenlaufrad und Steuerschieber in Mischbetriebsstellung mit zugehörigem Verstellhebel im Querschnitt,

Fig. 2 einen Längsschnitt des Turbinengehäuses mit spiralförmiger Flut, Turbinenlaufrad und dem ihn umgebenden hülsenförmigen Steuerschieber mit Verstellvor-

richtung.

Das in Fig. 1 dargestellte Turbinengehäuse 1 eines Abgasturboladers besitzt zwei spiralförmige Strömungskanäle (Fluten), die durch eine Zwischenwand 2 in eine große Flut 3 und eine kleine Flut 4 geteilt sind und die ein Turbinenlaufrad 5 konzentrisch umgeben. Die Austrittsdüsen 6 und 7 der Fluten 3 und 4 sind so angeordnet, daß die Schaufeln des Laufrades 5 von der großen Flut 3 radial und von der kleinen Flut 4 halbaxial angeströmt werden. Zwischen den Austrittsdüsen 6 und 7 befindet sich an der dem Laufrad zugewandten Seite 8 der Zwischenwand 2 der Schieber 9 eingelagert, dessen Stirnflächen 10 und 11 den Wandungen der Strömungskanäle entsprechend konturiert sind und der mittels eines Verstellhebels 12 über eine nicht näher dargestellte trapezgewindeförmige Führung an seiner Lauffläche 13 und eine ebenso nicht dargestellte gleichartige Führung an der Fläche 8 der Zwischenwand 2 axial verschiebbar ist.

In Fig. 2 wird die Verstellvorrichtung verdeutlicht. Der Hebel 12 ist drehbar in seinem am Gehäuse 1 befindlichen Auflagepunkt 14 gelagert. Das Hebelende, das in das Gehäuse 1 ragt, ist in einem Gleitschuh 15 ausgebildet, der in eine axial gerichtete Gleitbahn 16 greift. Durch Drehen des Hebels um seinen Auflagepunkt wird der Steuerschieber in axialer Richtung über die Führung geschraubt verstellt.

Befindet sich der Motor im Leerlauf oder im unteren Teillastbereich, so wird die Flut 3 bei einer bestimmten Regelung vom Schieber geschlossen und die Abgaszuströmung erfolgt über den halbaxialen Kanal 4. Bei Beschleunigungsbeginn und damit größerem Abgasmassendurchsatz bleibt die Flut 3 zunächst geschlossen. Erst bei einem spürbaren Ladedruck wird die Flut 3 geöffnet und die Düse 6 wirksam. Dabei entsteht kurzzeitig der Mischbetrieb an den Austrittsdüsen. Die Flut 3 wird teilgeöffnet und die Flut 4 teilgeschlossen. Bei Vollast und mittlerer bis hoher Abgasmenge wird die kleine Flut 4 geschlossen und die Zuströmung erfolgt ausschließlich über den radialen Strömungskanal 3. Durch die neuartige Funktion des Schiebers wird die Zeitdauer des Mischbetriebs minimiert und somit der Wirkungsgrad der Turbine durch die wesentlich günstigeren Zuströmverhältnisse erhöht.

#### Patentansprüche

1. Steuerschieber für einen Abgasturbolader mit zwei in einem Turbinengehäuse angeordneten Strömungskanälen, die durch eine Zwischenwand getrennt sind, zur Steuerung des Querschnitts von mindestens einer Austrittsdüse von einem der beiden Strömungskanäle, wobei der Steuerschieber im Turbinengehäuse axial verschiebbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Steuerung der Querschnitte beider Austrittsdüsen (6, 7) der Strömungskanäle (3, 4) der Steuerschieber (9) in der Zwischenwand (2) angeordnet ist und über ein Verstellmittel (12) axial verstellbar ist.
2. Steuerschieber nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine hülsenförmige Ausgestaltung.
3. Steuerschieber nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnflächen (10, 11) des Steuerschiebers (9) gemäß den Wandungen der Strömungskanäle (3, 4) konturiert sind.
4. Steuerschieber nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine in der Lauffläche (13) eingebrachte mehrgängige trapezgewindeähnliche

Führung.

5. Steuerschieber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Lauffläche (13) des Steuerschiebers (9) eine axial gerichtete Gleitbahn (16) eingearbeitet ist.

6. Steuerschieber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellmittel (12) ein von außen zu betätigender drehbarer Hebel ist, dessen eines Ende als Gleitschuh (15) ausgebildet ist, welcher in die Gleitbahn (16) des Steuerschiebers (9) eingreift.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

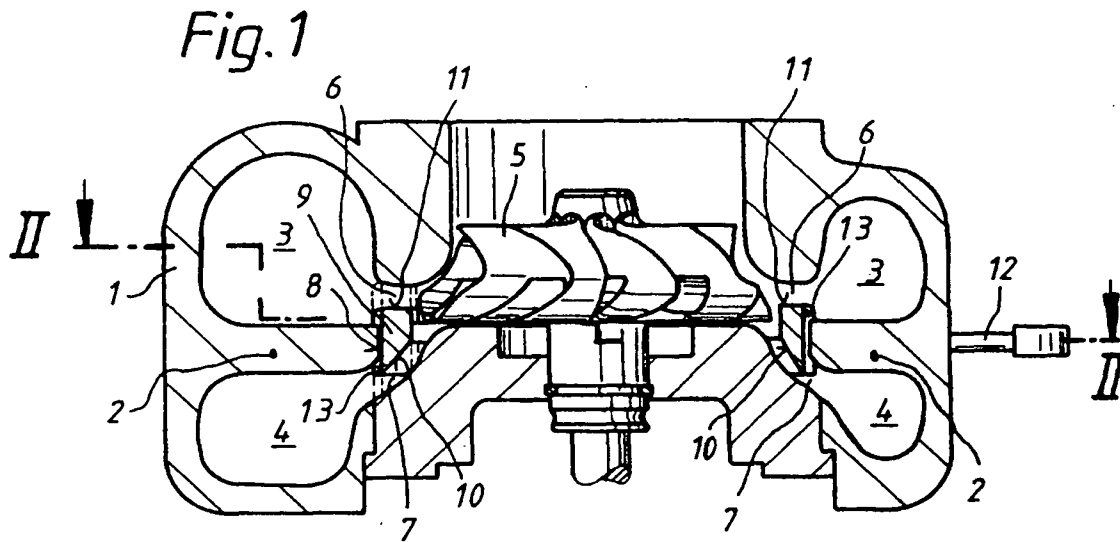
45

50

55

60

65



*Fig. 2*

